

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-190747

(43)Date of publication of application : 20.08.1991

(51)Int.Cl.

B41J 2/175

B41J 2/045

B41J 2/055

(21)Application number : 01-330606

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 20.12.1989

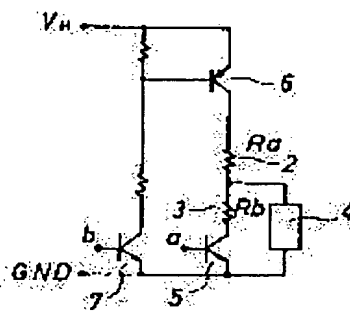
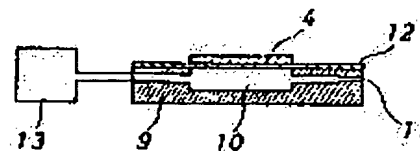
(72)Inventor : TOJO HIROAKI

(54) INK JET RECORDING APPARATUS

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain the stable jet characteristic of an ink droplet by holding the leading end of a nozzle to a uniform state by always driving a piezoelectric element at a constant cycle by voltage set to magnitude such that an ink droplet is not injected from a nozzle when a carriage is present out of a recording region.

CONSTITUTION: At a non-printing time when a carriage is out of a recording region, a piezoelectric element 4 is driven by minute vibration of such a degree that the leading end part of a nozzle 11 is wetted properly. By this constitution, the ink always low in viscosity within an ink chamber 13 is supplied to the leading end of each nozzle 11 regardless of the drive history of each nozzle 11 and the jet characteristic of ink is uniformly kept in any state to obtain uniform printing quality.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-190747

⑤ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)8月20日

B 41 J 2/175
2/045
2/055

8703-2C B 41 J 3/04
9012-2C

1 0 2 Z
1 0 3 A

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 インクジェット記録装置

⑯ 特 願 平1-330606

⑰ 出 願 平1(1989)12月20日

⑱ 発 明 者 東 條 博 明 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

⑲ 出 願 人 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 鈴木 喜三郎 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

インクジェット記録装置

2. 特許請求の範囲

複数のノズルを有しインク室の一部の壁面に設けた圧電素子に駆動パルスを加して前記ノズルよりインク滴を噴射するオンデマンド型のインクジェット記録ヘッドを搭載したキャリッジを往復運動させて記録を行うインクジェット記録装置において、前記キャリッジが記録領域外にある時に前記圧電素子を、前記ノズルよりインク滴が噴射しない程度の大きさの電圧により一定周期で常に駆動することを特徴とするインクジェット記録装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明はインク滴の噴射によって記録するところのインクジェット記録装置に関する。

(従来技術)

一般に、ドット・マトリクスにより印字を行う

マルチノズル・オンデマンド型のインクジェット記録装置は記録すべき文字や図形の印字パターンにより各ノズルに対応した圧電素子をスイッチング素子により選択的に駆動しインク滴を記録媒体に噴射し記録を行う。従って、印字パターンによって各ノズルの使用頻度に差があり、最高応答周波数で駆動され続ける圧電素子もあれば、長時間駆動されない圧電素子もありうるわけである。

(発明が解決しようとする課題)

非噴射状態が長時間続いたノズルは先端部のインクの粘度変化が起こり次の噴射の際に印字の乱れを生ずるおそれがある。つまりインク滴を頻繁に噴射していたノズルの先端部には粘度の低いインクが付着しており長時間噴射を休止していたノズルの先端部には粘度の高いインクが付着しているという具合に、各ノズルの駆動履歴によりノズル先端部の濡れ状態に差が生じ次の噴射の際にインク滴の飛行方向や飛行速度に影響が出て均一な噴射特性が保てなくなるという問題を有する。本発明に係る欠点を除去しいかなる印字パターンに

においてもノズル先端部のインク粘度を一定に保ち均一なインク滴の噴射を得るものである。

〔課題を解決するための手段〕

本発明は、複数のノズルを有しインク室の一部の壁面に設けた圧電素子に駆動パルスを印加してノズルよりインク滴を噴射するオンデマンド型のインクジェット記録ヘッドを搭載したキャリッジを往復運動させて記録を行うインクジェット記録装置において、キャリッジが記録領域外にある時に、圧電素子をノズルよりインク滴が噴射しない程度の大きさの電圧により一定周期で常に駆動することを特徴とする。つまりキャリッジが記録領域外にある非印字時に、ノズルの先端部を適度に濡らす程度の微小振動により圧電素子を駆動することによりノズル先端部のインクの粘度上昇を防ぎ均一な噴射特性を得るものである。

〔作用〕

本発明によれば各ノズルの駆動履歴にかかわらず、常にノズル先端部には粘度の低いインクが供給されるため、いかなる状態においてもインクの

噴射特性は一樣に保たれ均一な印字品質が得られる。

〔実施例〕

以下、図面に示す実施例によって本発明を詳細に説明する。

まずインクジェット記録ヘッドの動作原理を説明する。第2図は、インク室の一部の壁面に設けた圧電素子に駆動パルスを印加してノズルよりインク滴を噴射し記録を行なうインクジェット記録ヘッドの一例である。第2図の13はインクタンク、10はインクタンクと連通した加圧室、4は圧電素子、12は振動板、11はノズルであり、第3図は上記インクジェット記録ヘッドの駆動回路である。第4図は上記インクジェット記録ヘッドの駆動タイミングチャート及び駆動電圧波形である。第2図、第3図、第4図によりインクジェット記録ヘッドの動作を説明する。第4図の時刻 t_1 以前においてはトランジスタ7、トランジスタ6及びトランジスタ5はオフ状態にあり、圧電素子4はほぼ電圧 V_0 に充電されている（記録装

置の電源投入時に初期動作としてトランジスタ6をオン状態として抵抗2を介して充電を行なう。）。この状態が待機状態である。時刻 t_1 に端子aに第4図(a)の信号を印加しトランジスタ5をオン状態とすると圧電素子4の電荷は抵抗3を介して放電されてゆき圧電素子4は徐々に外側にたわんでゆく。所定時間 T_1 経過後時刻 t_2 においてトランジスタ5をオフ状態にすると同時に第4図(b)の信号を端子bに印加しトランジスタ7をオン状態とすることによりトランジスタ6がオン状態となり圧電素子4は急激に充電され加圧室10の容積が減少しノズル11よりインク滴が噴射される。第4図(c)に駆動電圧波形を示す。第4図(c)の立ち上がり曲線は圧電素子4の容量と抵抗3とトランジスタ5の通電時間(T_1)により決定され、立ち上がり曲線は圧電素子4の容量と抵抗2とトランジスタ6の通電時間(T_2)により決定され、これらにより実質的な圧電素子の駆動電圧(第4図(c)に示される V_1)が決まるものであり、最適な噴射特性が得られる

ように設定されている。

第5図は、上記インクジェット記録ヘッドを複数個設け、印字パターンに応じて適宜インク滴を噴射してドット・マトリクスにより記録を行うマルチノズル・オンデマンド型のインクジェット記録装置の一例であり、第6図はその駆動回路を示す図である。第6図は第3図の駆動回路をマルチノズル化したものであり、ノズル数に対応した放電回路が構成されている。ただし充電回路については全ノズル共通となっておりノズル数に対応したダイオード1-1~1-nを付加してある。ここで第6図の端子 $a_1 \sim a_n$ に印字指令が加わることににより圧電素子4-1~4-nが選択的に駆動されインク滴が噴射される。

以下、本発明の一実施例について説明する。本発明に用いられるインクジェット記録ヘッドはその構造においては従来となんら変わるところはなく圧電素子の駆動方法のみ改良したものである。従ってインクの噴射に関する動作は前述と全く同様である。

第1図は本発明の一実施例をしめす回路図である。第1図は第6図に示す駆動回路の駆動電源部8と充電回路部のトランジスタ6、トランジスタ7のかわりに第1の駆動電源部8-1と第2の駆動電源部8-2と、それぞれの駆動電源部に対応した充電回路としてトランジスタ6-1、トランジスタ7-1とトランジスタ6-2、トランジスタ7-2を設けたものである。第1の駆動電源部8-1の電圧 V_{H1} は第6図の従来例の駆動回路に示される電圧 V_H と同等のものでありインク滴の噴射を最適に行う様に設定される。一方第2の駆動電源部8-2はインクジェット記録ヘッドのノズルよりインク滴が噴射せずノズル先端部を適度に濡らす程度の大きさの電圧により圧電素子を駆動するための電圧に設定される。駆動電源部は端子 b_1 、端子 b_2 のいずれかに充電信号を与えるかにより選択できる。本駆動回路による圧電素子のタイミングチャート及び駆動電圧波形を第7図に示す。第7図の(a)は放電信号、(b)は充電信号である。第7図(a)の放電信号を第1

図の端子 $a_1 \sim a_n$ に加え、第7図(b)の充電信号を第1図の端子 b_1 に加えた時の圧電素子の駆動電圧波形を第7図(c)に、また第7図(b)の充電信号を第1図の端子 b_2 に加えた時の圧電素子の駆動電圧波形を第7図(d)に示す。第7図(c)の駆動状態においては圧電素子への印加電圧が大きくなり(第7図に示される V_1)インク滴の噴射が行われる。一方第7図(d)の駆動状態においては圧電素子への印加電圧が小さくなり(第7図に示される V_2)圧電素子による加圧が制限されインク滴の噴射は行われず微小振動となりノズル先端部を適度に濡らす程度のインク供給が行なわれる。

さて一般に記録ヘッドを搭載したキャリッジを往復運動させて印字を行う記録装置は記録領域の両側にキャリッジの加減速領域が設けられておりこの領域においては記録ヘッドは非印字状態となる。本発明はこの加減速領域にキャリッジが移行した時にインクジェット記録ヘッドのすべての圧電素子に、先に説明したようなノズルよりインク

滴が噴射しない程度の電圧による駆動を行い微小振動を与えることによりノズル先端部にインクを供給して先端部の濡れを均一に保たせるものである。この微小振動によりインクジェット記録ヘッドのノズル先端部は一行ごとにインク供給が行われ各ノズルの駆動履歴に係わらずすべてのノズルの濡れ状態を均一に保つことが可能となるわけである。なお一行の印字は極めて短時間で行われノズル先端部のインク粘度の変化は一行内では急激には進まないため、一行ごとの微小振動にて十分な効果が得られる。また微小振動はインク滴を噴射せずノズル先端部を濡らす程度の駆動であるためいかなる位置で行なってもプラテンや印字用紙を汚すこともない。

本実施例においては2つの駆動電源部を用いて駆動電圧を切り替えて微小振動を実現したが単一電源にて出力電圧を切り替える構成にすることも可能である。

次に本発明の別の実施例を説明する。本実施例においては第6図に示される従来の駆動回路にて

微小振動が可能となる。第8図にタイミングチャート及び駆動電圧波形を示す。第8図(a)は放電信号、(b)は充電信号、(c)は駆動電圧波形である。第8図(a)の放電信号のパルス幅 T_1 は第7図(a)の放電信号 T_1 に比べ短く設定されている。第8図(a)の信号を第6図の端子 $a_1 \sim a_n$ に加え、第8図(b)の信号を第6図の端子 b に加えた時の圧電素子の駆動電圧波形を第8図(c)に示す。各圧電素子は待機状態においてはほぼ V_H に充電されており放電信号が加えられるとそれぞれ抵抗 $3-1 \sim 3-N$ を介して圧電素子の容量と抵抗により決る時定数に従って放電が行われる。しかし放電信号のパルス幅が短く設定されているので放電は途中で打ち切れ続いて充電が行われるため駆動電圧波形は第8図(c)に示されるように実質的に駆動電圧が小さくなり(第8図に示される V_2)微小振動が可能となる。この微小振動動作を前述の実施例と同様に非印字領域にて行うことによりノズルよりインク滴が噴射しない程度の電圧による駆動が実現でき

るわけである。

(発明の効果)

以上のように本発明によれば、簡単な構成により圧電素子の微小振動が実現でき、これによりノズル先端部を常に均一な状態に保てるため安定なインク滴の噴射特性が得られ印字品質の高いインクジェット記録装置を提供できる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示す回路図、第2図はインクジェット記録ヘッドの一構造例を示す断面図、第3図はインクジェット記録ヘッドの一駆動方式を示す回路図、第4図はインクジェット記録ヘッドの駆動タイミングチャートと駆動電圧波形を示す図、第5図はマルチノズル・オンデマンド型インクジェット記録装置の一構造例を示す図、第6図はマルチノズル・オンデマンド型インクジェット記録装置の駆動方式の従来例を示す回路図、第7図は本発明の一実施例の駆動タイミングチャート及び駆動電圧波形を示す図、第8図は本発明の別の実施例の駆動タイミングチャート及

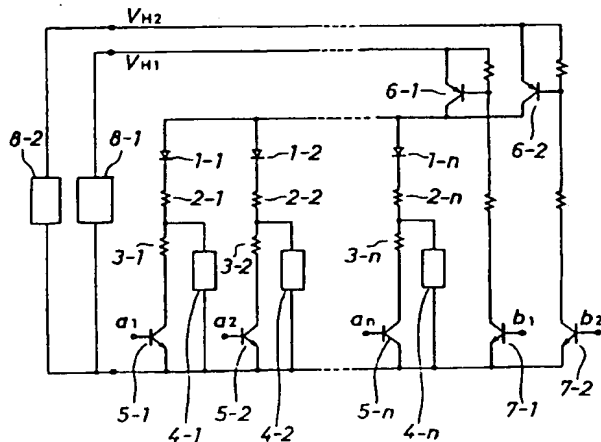
び駆動電圧波形を示す図。

1、1-1、1-2、1-n・・・ダイオード
2、2-1、2-2、2-n・・・抵抗素子
3、3-1、3-2、3-n・・・抵抗素子
4、4-1、4-2、4-n・・・圧電素子
5、5-1、5-2、5-n・・・トランジスタ
6、6-1、6-2・・・トランジスタ 7、7-1、7-2・・・トランジスタ 8、8-1、8-2・・・駆動電源部 9・・・インクジェット記録ヘッド 10・・・加圧室 11、11-1、11-n・・・ノズル 12・・・振動板 13・・・インク室

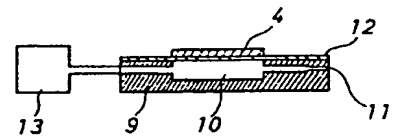
以上

出願人セイコーエプソン株式会社
代理人弁理士鈴木喜三郎(他一名)

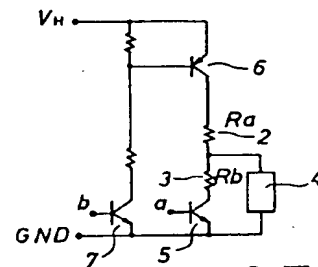
1-1, 1-2, 1-n: ダイオード
2-1, 2-2, 2-n: 抵抗素子
3-1, 3-2, 3-n: 抵抗素子
4-1, 4-2, 4-n: 圧電素子
5-1, 5-2, 5-n: トランジスタ
6-1, 6-2: トランジスタ
7-1, 7-2: トランジスタ
8-1, 8-2: 駆動電源部



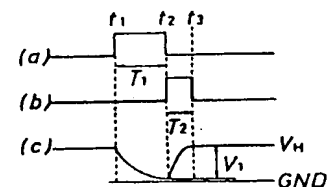
第1図



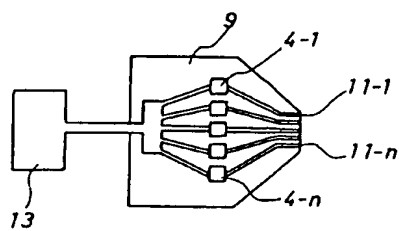
第2図



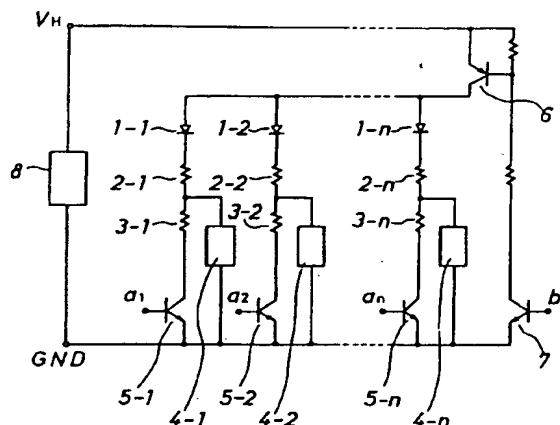
第3図



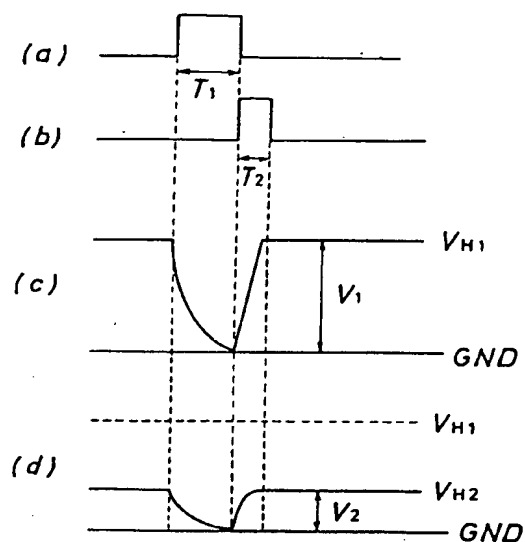
第4図



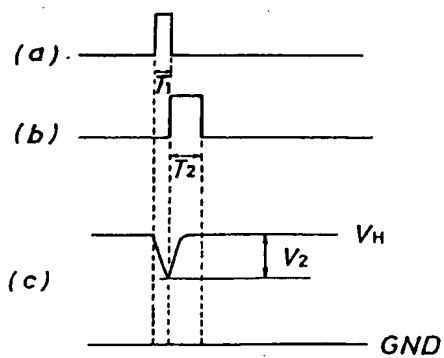
第 5 図



第 6 図



第 7 図



第 8 図